



BAUMPFLEGE

Behnke Baumpflege GmbH tuneihroehier Straße 114 41379 Bitiggen

Behnke Baumpflege GmbH
IütteIrachter Straße 114
41379 Brüggen

Bürgerverein Gummersbach e. V.
Herrn Birth
Hermannsburgstrasse 23

0 21 63. 1 01 63
0 21 63. 1 02 63

enfo@baumpflege-laehnke.de
www.baumpflege-behnke.de

51643 Gummersbach

Fachgutachten Nr. 23/2013

Fachgutachten über den Gesundheitszustand von zwei Mammutbäumen auf der Anlage "Obergelper Straße 9a - 9c" in Gummersbach-Hülsenbusch

Auftraggeber ist der Bürgerverein Gummersbach EV, vertreten durch den 1. Vorsitzenden Klaus Birth.

Aufgrund des äußeren Erscheinunasbildes im Stamm- und Kronenbereich sowie sichtbare Schäden im Wurzelraum des Baumes, wie auffällige Pilzfruchtkörper und / oder Holzschäden, wurde eine genaue Untersuchung notwendig.

Zur Inaugenscheinnahme und Beurteilung des Gesundheitszustandes fand am 04.09.2013 eine Ortsbesichtigung statt.

Ziel des Gutachtens ist die Überprüfung der Stand- und Bruchsicherheit durch eine visuelle Baumdiagnose sowie hilfsweiser Einsatz von Diagnosegeräten, wie z. B. eines Schalltomographen.

Desweiteren soll festgestellt werden:

- **Ob eine langfristige Erhaltung, über 15 Jahre oder länger, möglich ist**
- **Ob festgestellte und notwendige Maßnahmen finanzierbar und in einem sinnvollen wirtschaftlichen Zusammenhang stehen**

Auf der Basis der Untersuchungen werden Maßnahmen, die zur Wahrung der Verkehrssicherheit, zur Erhaltung und Pflege der untersuchten Bäume notwendig sind, erarbeitet.

Die Untersuchung entspricht den Leistungsbeschreibungen der FLL-Baumkontrollrichtlinie von 2010, sowie der ZTV-Baumpflege von 2006.

Alle sichtbaren Defekte, sowie andere Defizite wurden mit Bildern dokumentiert und beigefügt.

1) Untersuchungsergebnisse

1.1) Baumkenndaten Baum-Nr. 1

Baumart : Sequoiadendron giganteum - Mammutbaum
Stammdurchmesser : 217 cm
Baumhöhe : 28 m
Kronendurchmesser : 14 m
Alter : ca. 180 Jahre
Lebenserwartung : mittel- bis langfristig



Dieser Mammutbaum steht im Bereich einer zum größten Teil überbauten oder angeschütteten Fläche.



1.2) Steckbrief

Der Amerikanische Mammutbaum, *Sequoiadendron giganteum*, wurde Mitte des 19. Jahrhunderts in Europa eingeführt und in zahlreichen Gärten und Parks angepflanzt.

Aufgrund seines tanninreichen Kernholzes gilt diese Baumart als sehr fäuleresistent. Erst in jüngster Zeit wurden schwerwiegende Erkrankungen festgestellt.

Der Riesen-Mammutbaum gehört zur Familie der Sumpfzypressengewächse, der Taxodiaceae und kann in unseren Breiten Wuchshöhen von bis zu 50 m erreichen.

Die sehr dicke Borke (20 - 40 cm) ist auffallend weich und schwammig.

2) Bewertungskriterien

2.1) Vitalität und Kompensationsfähigkeit

Einteilung in die Noten: 0 bis 3

Beurteilung der Assimilationsfläche, Totholzbildung, Rindenzuwächse und die Fähigkeit eines Baumes einen eingetretenen Schaden zu kompensieren.



2.2) Wachstumsphasen anhand der Kronenstruktur

Einteilung in die Noten: 0 bis 3

Explorationsphase, in der ein rasches Wachstum mit langen Trieben erfolgt, Jugendphase

Degeneration, in der das Triebwachstum abnimmt, Ulbergang
Jugendstadium - Erwachsenenbaum

Stagnationsphase, in der der Baum seine Endhöhe erreicht hat

Resignationsphase, in der Terminaltriebe absterben und der Baum die Kronenausdehnung langsam reduziert

2.3) Differenzierung nach Schädigungsgrad

Einteilung in die Noten: 2 bis 5

2 keine Schäden, arttypischer Kronenaufbau, gute Vitalität, somit volle Funktionserfüllung und unbedingt erhaltenswürdig

3 geringe Schäden, arttypischer Kronenaufbau, geringer Vitalitätsabbau, eingeschränkte Funktionserfüllung, Schäden können vom Baum in der Regel kompensiert werden, dadurch erhaltenswürdig mit geringem **Pflegeaufwand**

4 mittlere Schäden, Beeinträchtigung durch Mängel und Defekten die mittelfristig zum Absterben führen können, erhöhter **Pflege-** und Kontrollbedarf, dadurch bedingt erhaltenswürdig

5 starke Schäden, Baum mit gravierenden Defekten, die eine erhebliche Beeinträchtigung der Stand- **und Bruchsicherheit** verursachen können, somit kaum erhaltenswürdig sind.

2.4) Lebenserwartung

Gruppierung nach gering, mittel und hoher Lebenserwartung

gering = mit einer Lebenserwartung von ca. 5 Jahren

mittel = mit einer Lebenserwartung von 5 - 15 Jahren

langfristig = mit einer Lebenserwartung ohne Einschränkung

3) Baumumfeld mit Wurzelwachstum und Bodenverhältnissen

Der Wurzelbereich hat für Bäume wesentliche Aufgaben:

- Verankerung der Pflanze im Boden
- Aufnahme von Wasser und Nährstoffen
- Speicherung von Reservestoffen
- Synthese für Wachstumsregulatoren
- Reaktionsort für Symbionten oder Lebensgemeinschaften

Die Bodenverhältnisse auf diesen Standorten unterscheiden sich stark von natürlichen Böden, wie z. B. im Wald.

An natürlichen Standorten stehen Bäume in einer Vegetationsgesellschaft und damit in vielfältiger Wechselwirkung zu ihrem Umfeld.

Die Standortsituation dieses Mammutbaumes, ist gekennzeichnet durch eine weitgehend überbaute Kronentraufe, die auf nördlicher Seite an einem befestigten Parkplatz grenzt.

Der Eintrag von Wasser und Nährstoffen ist damit nicht sichergestellt. Augenscheinlich wird die verbliebene Kronentraufe frei von Baumnadeln gehalten, so dass Humusschichten über Jahrzehnte hinweg beseitigt wurden.

In vielen Bereichen hat sich eine Bodenmüdigkeit eingestellt, die auf zuvor beschriebene Ursachen zurückzuführen ist und sich in einem kümmerlichen Wachstum äußert.

Zu den Bodenmüdigkeit hervorrufenden Faktoren zählen neben einer allgemeinen Verarmung an Nährstoffen und Spurenelementen die Abgabe pflanzeneigener und toxisch wirkender Stoffe aus den Wurzeln sowie die Anhäufung von Krankheitserregern.



Vermehrter Nadelfall durch Trockenstress

4) Schadstufenkennzeichnung 3 - 4: stark geschädigt

Vitalität und Kompensationsfähigkeit : 1 - 2

Wachstumsphasen der Baumkrone : 2 - 3

Differenzierung nach Schadigungsgrad : 3 - 4

Lebenserwartung : mittel- bis langfristig

An diesem Mammutbaum sind eingeschränkte Funktionsmängel erkennbar, die aber immer noch einen guten Vitalitätszustand zulassen.

Neben einer schüttereren Feinaststruktur ist eine leichte Vergreisung, das Absterben von Feinästen und Zweigen im äußeren Kronenbereich und eine größere Beeinträchtigung aller Funktionen festzustellen.

Als Ursache dieser vitalen Schwäche kommt zunächst Trockenstress in Betracht, der sich nach dem Frühjahr und in den Sommer hinein mit einer starken Verbräunung im Fein- und Schwachastbereich bemerkbar macht.

Eine weitere Ursache der momentan schlechten Vitalität kann ein Befall mit dem Schlauchpilz, *Botryosphaeria dothidea*, sein, der als Schwacheparasit die verminderte Vitalität seines Wirtes ausnutzt.

Die befallenen Äste verbräunen von der Spitze her, was auch als sogenanntes Triebsterben bekannt ist.

Kann der Mammutbaum den **Pilz** abwehren, sterben im weiteren Verlauf die abfallenden Äste ab, was zu größeren Löchern in der Krone führen kann.

Kann der Baum die weitere Entwicklung des Pilzes nicht abwehren, können Rindennekrosen am Stamm und an den Ästen entstehen.

Um zweifelsfrei festzustellen, um welche Ursache es sich handelt, haben wir eine mykologische Untersuchung veranlasst, deren Ergebnis bis zu 6 Wochen in Anspruch nehmen kann.

Im Wurzelstock wurde ein tiefer gehender Holzschaden festgestellt.

5) Arbotomuntersuchung

Zur besseren Darstellung des Ausmaßes der Holzfäule im Verhältnis zum Stammdurchmesser wurde eine Untersuchung mit dem Arbotom durchgeführt.

Das Arbotom misst die Durchlaufgeschwindigkeiten von Schallimpulsen durch den zu untersuchenden Baum.

Die Schallimpulse werden mittels Hammerschlag über Sensoren, welche mit Stahlstiften im Splintholz verankert sind, abgesandt und übertragen.

Gemessen wird die Zeit, welche der Schallimpuls von einem Sensor zu allen anderen benötigt. Aus den Laufzeiten errechnet das entsprechende Computerprogramm die Durchlaufgeschwindigkeiten.

Für jede Baumart gibt es charakteristische Laufzeiten.

Befinden sich Höhlungen oder Holzfaulen im Holzkörper werden diese typischen Durchlaufgeschwindigkeiten stark verlangsamt dargestellt.

ARBOTOM-Schalltomograph

Zerstörungsfreies Verfahren

ARBOTOM: Messprinzip

- Messung der Geschwindigkeit eines mechanischen Impulses
- Ausbreitung des Impulses im Holz ist bestimmt durch Dichte und E-Modul des Holzes
- Fäule, Risse und Höhlungen verlängern die Impulslaufzeit und reduzieren somit dessen Geschwindigkeit
- Aufbau eines Messnetzes durch den Einsatz von mehreren Sensoren
- Farbige graphische Darstellung durch mathematisch-statische Auswertung im PC

Auswertung - Liniengrafik

in der Liniengrafik werden die Impulsgeschwindigkeiten relativ skaliert

- Automatisch vom Maximum zum Minimum
- Manuell nach Vorgabe von Minimum und Maximum

Auswertung - Flächengrafik

- a) Die Flächengrafik rechnet die gemessenen Werte auf die Fläche um
- b) Die Auflösung der Grafik ist durch die Anzahl der verwendeten Sensoren sowie den Umfang des Baumes bedingt
- c) Die Impulsgeschwindigkeit hängt von Dichte, dem E-Modul und damit von der Baumart ab
- d) Eine geringe Wertespreizung deutet auf insgesamt geringe Schäden hin
- e) Wichtig: Das ARBOTOM stellt die mechanische Schwächung des Baumes durch Fäule und Risse dar. Dadurch können sich Abweichungen vom optischen Eindruck **des** Holzes ergeben.

Die Farbscala ist bei dieser Messung:

lila - strukturell abgebautes Splintholz und/oder
Höhlung rot - vorhandene Splintholzstruktur aber
abgestorben gelb - Splintholzstruktur verfarbt
aber fest grün - normales gesundes Splintholz
blau - Wundholzstruktur mit hoher Festigkeit

(siehe Anlage)



Zwischen den Sensoren befanden sich mehr oder weniger ausgeprägte Rindeneinwallungen, die von der Software als Fäule interpretiert werden.

Da hier die Impulsübertragungsgeschwindigkeit herab gesetzt wird, erscheint die Holzdichte als Übertragungsmedium daher partiell verfälscht als Fäule.

Dieser Bereich muss daher bei der Interpretation der Messergebnisse berücksichtigt werden.



Projekt: 2 Manwritearne in Hutsenbusch
9/2512013

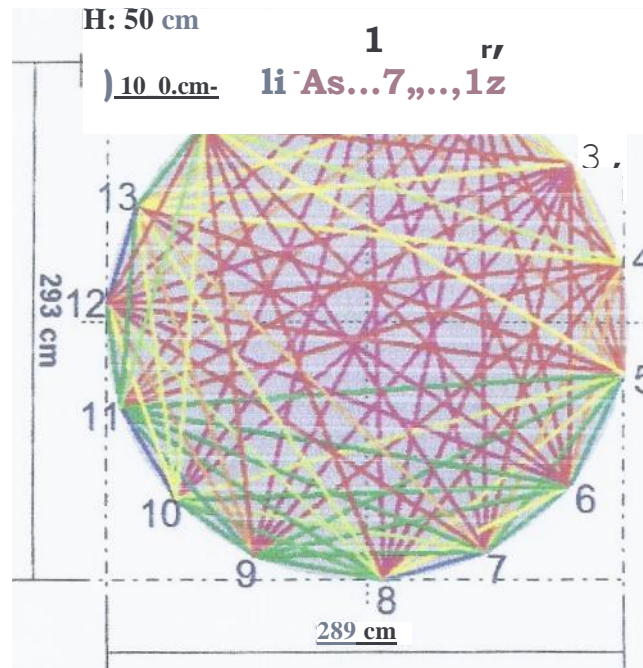
Baum Mammutbaum

Datum

Ort: Gummersbach

Baumart Sequotadendron

Norden_ 0°



1660

9 2 1
m / s

182

Liniengraphik

Die Gesamtgraphik ergibt sich aus der Vielzahl der Einzelmessungen.

Wie an den charakteristischen Messwerten (grün, blau und orange dargestellt) erkennbar, befinden sich gesunde und massive Bereiche im äußeren Stammbereich.

Verzögert dargestellt sind die Messergebnisse im Inneren des Stammes (rote und lila Darstellung).

Projekt: 2 Marnmutbarne in Hülsenbusech
Ort. Gummersbach

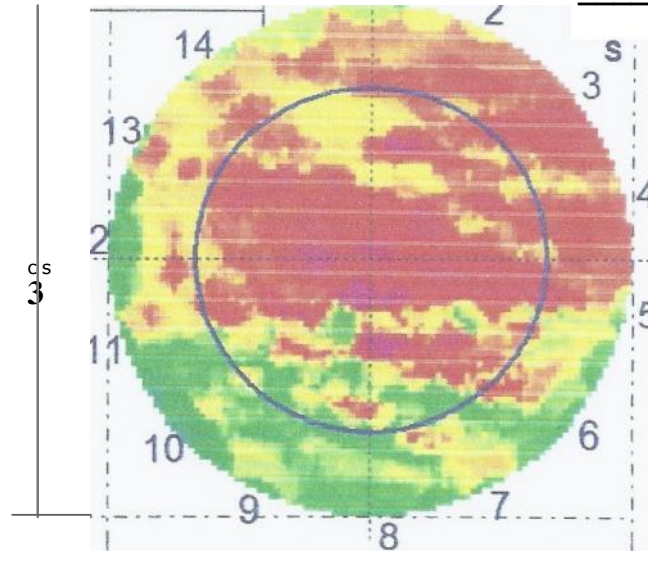
Baum: Mammutbaum
Baumart Sequoiadendron

Datum: 9(25/2013
Norden Oc

H: 50 cm

1660

1.4 j.



942
mis

224

W + 0

289 cm

Flächengraphik der Messung

In der Gesamtgraphik zeigt sich die einseitig ausgebildete Holzfäule.

Im Bereich der Sensoren 2 bis 5, 13 und 14 sind die Messwerte verzögert dargestellt, hier befinden sich verschiedene Einwallungen.

Es sind jedoch noch ausreichend statisch wirksame Stammsegmente vorhanden.

6) Holzschäden im Wurzelstock und Stammbereich



Die dahinter liegende Holzfäule hat ca.20 % des Stammvolumens erreicht.

Stabil ausgeprägtes Wundholz ist zu einer geschlossenen Einheit verwachsen.



Im Stammbereich konnte eine geschlossene Einwallung festgestellt werden, die auf eine früher entstandene Verletzung schließen lässt.

7) Holzschäden im Kronenbereich



Längsriss an einem Starkast im oberen Kronenbereich mit Wundholzbildung



Unglücksbalken an vielen Starkästen. Mal mehr, mal weniger Bruchgefahr



Erhöhte Bruchgefahr an schon verformten Starkästen



Ständerbildung nach vormals entstandener Kappung



Aus der vormals entstandenen Kappung haben sich drei Hauptstämmlinge gebildet_



.....die sich aufgrund gegenseitiger Beschattung einseitig entwickelt haben.



Verschiedene Wucherungen mit Bruchpotential

8) Zusammenfassung

Aufgrund der Untersuchungen und den dabei gewonnenen Erkenntnissen und Messergebnissen, ist die Standsicherheit dieses Mammutbaumes zurzeit nicht gefährdet.

Die einseitig ausgebildete Holzfäule hat ca. 20 % des Holzkörpers erreicht, so dass dieser Mammutbaum noch ausreichend Stammsegmente zur statischen Sicherheit besitzt.

Mit dem Einsatz eines Schalltomographen konnten stabile Holzstrukturen festgestellt werden.

Die Ausdehnung des Pilzbefalls ist stark von der Vitalität des Baumes abhängig. Bei guten Bedingungen ist dieser Mammutbaum in der Lage, durch Abschottung der erfassten Bereiche, den Holzabbau stark zu verzögern.

Bei den jetzigen Standortbedingungen, und dem aktuell vorherrschenden Trockenstress, kann ein erheblicher Vitalitätsabbau entstehen.

Im Laufe der Zeit kann sich der Befall weiter ausbreiten und die Holzstrukturen zerstören.

Eine regelmäßige Kontrolle ist daher nötig, um den weiteren Verlauf zu beobachten.

Im Kronenbereich befinden sich Holzschäden im Starkastbereich, welche überwiegend durch Wuchsanomalien (wie Unglücksbalken) entstanden sind. Die sehr dicht gewachsene Grob- und Starkaststruktur, hat aufgrund hoher Beschattung einen enormen Totholzanteil entwickelt, der bruchgefährdet ist.

Grundsätzlich zeigt dieser Mammutbaum einen artgerechten und geschlossenen Habitus.

Allerdings ist aufgrund seiner Holzstruktur immer wieder mit sogenannten Sprödrüchen zu rechnen. Letztendlich entsteht das eigentliche Bruchversagen durch Wind- und Sturmereignisse oder entsprechende Hebelkräfte.

Problematischer scheint der Umgang mit dem vorherrschenden Trockenstress und dem dann auftretenden Schlauchpilz, *Botryosphaeria dothidea*, zu sein.

Um den Infektionsdruck zu reduzieren besteht die Möglichkeit, die befallenden Äste und Zweige abzuschneiden.

Diese Maßnahme verhindert auch das Vordringen des Pilzes zum Stamm hin und verbessert die Baumvitalität.

Das Überbauen und Überfüllen der Kronentraufe mit Verbundpflaster oder Oberboden sowie Abgrabungen, hat zu Wurzelverlusten geführt, so dass eine Versorgung mit Wasser und Nährstoffen nicht mehr gewährleistet scheint.

Die Folge sind, z. B. Trockenstresssituationen bei denen ein Großteil der Nadeln abgeworfen wurde.

9) Maßnahmen und Pflegeaufwand

Neben einer 6 monatigen Regelkontrolle sollte die Entwicklung des Pilzbefalls nach fünf Jahren überprüft werden.

Maßnahmen zur Herstellung der Verkehrssicherheit sind angebracht und sollten im Rahmen einer Kronenpflege und dem Einkürzen von Kronenteilen, erfolgen.

Sämtliche Maßnahmen sollten auf Grundlage der ZTV-Baumpflege von ausgebildeten Baumpflégern durchgeführt werden.

Zur Revitalisierung des Baumes sollte der Bodenaktivator "Vitalan" eingesetzt werden, um Trockenstresssituationen zu kompensieren.

weitere Abhilfe schafft einfaches wässern, was bei längeren Trockenphasen und auch im Winter für immergrüne Pflanzen eine sinnvolle Ergänzung ist.

10) Kosten der Kontroll- und Pflegemaßnahmen für Baum 1 in den nächsten 15 Jahren.

10.1) Herstellungskosten

Arbeiten in Seilklettertechnik

8 Stunden Kletterkolonne je Std. 120,00 € x 5 = 960,00 €

Hubsteigereinsatz/Baumpfleger

30 m Arbeitshöhe für 8 Stunden je Std. 85,00 x 8 = 680,00

LKW mit Holzhacker/Bedienung

für 8 Stunden je Std. 70,00 € x 5 = 560,00 €

Übertrag: 2.200,00 €



Übertrag: 2.200,00 E

Kosten für das Säubern der vom Pilz
befallenden Äste und Zweige im
Kronenbereich im Rahmen der
Sofortmaßnahmen

Pauschal 800,00 e

Lieferung und Einbau von 100 Liter
vitanal - Baumsanierung, durch eine
Baumpflegefirma

Liter 6,50 e = 650,00 E

Bauüberwachung der Pflegemaßnahmen
durch einen Gutachter, der auch die
Preiseinholung, Beauftragung und
Abrechnung für den Bürgerverein
abwickelt

Pauschal 650,00 f

Erstherstellungskosten Gesamt

4.300,00 e

**10.2) Weitere Pflege- und Gutachterkosten
in den nächsten 15 Jahren**

Lieferung und Einbau von 100 Liter
vitanal - Baumsanierung, im Januar 2015
durch eine Baumpflegefirma

je Liter 6,50 E 650,00 E

9 Regelkontrollen nach FLL -
Baumkontrollrichtlinie für 5 Jahre

ä 90,00 e 810,00 e

Arbotommessungen nach 5 Jahren,
einschließlich einer Regelkontrolle

pauschal 350,00 e

Übertrag:

1.810,00 f

Übertrag: 1.810,00 £

Pflegekosten nach 5 Jahren,
Baumpflegerkolonne mit LKW/Holzhacker
für 8 Stunden je Stunde 125,00 £ x 8 = 1.000,00 e

Bauüberwachung der Pflegemaßnahmen
durch einen Gutachter, der auch die
Preiseinholung, Beauftragung und
Abrechnung für den Bürgerverein
abwickelt Pauschal 650,00 £

9 Regelkontrollen nach FLL -
Baumkontrollrichtlinie für
weitere 5 Jahre ä 100,00 £ 900,00 e

Arbotommessungen nach 10 Jahren,
einschließlich einer Regelkontrolle Pauschal 375,00 £

Pflegekosten nach 10 Jahren,
Baumpflegerkolonne mit LKW/Holzhacker
für 8 Stunden je Stunde 130,00 £ x 8 = 1.040,00 e

9 Regelkontrollen nach FLL -
Baumkontrollrichtlinie für
weitere 5 Jahren ä 110,00 € 990,00 e

Arbotommessungen nach 15 Jahren,
einschließlich einer Regelkontrolle Pauschal 400,00 £

Pflegekosten nach 15 Jahren,
Baumpflegerkolonne mit LKW/Holzhacker
für 8 Stunden je Stunde 135,00 e x 8 = 1.080,00 e

Obertrag: 8.245,00 E

Übertrag: 8.245,00 €

Kosten für ein Endgutachten,
zur Überprüfung einer eventuellen
Verlängerung des Vertrages über
15 Jahre hinaus

Pauschal 850,00 €

Summe weitere Kosten

9.095,00 €

10.3) Kostenzusammenstellung

Erstherstellungskosten 4.300,00 €
Pflegekosten für 15 Jahre 3.770,00 €
Gutachterkosten 5.325,00 €

Nettobetrag 13.395,00 €

19 MWST 2.545,05 €

Bruttobetrag 15.940,05 €

11) Fazit

Einerseits und unter Ausschluss aller Holzschäden, Defekten und sonstigen Beeinträchtigungen hat dieser Mammutbaum eine ausreichende Lebensfähigkeit (Vitalität) und somit realistische Aussichten, auf eine mittel- bis langfristige Lebenserwartung.

Andererseits und damit geht es um die Herstellung und Erhaltung der Verkehrssicherheit, zeigt dieser Mammutbaum einen erheblichen Pflegerückstand auf und besitzt zudem eine Fülle von Bruchgefahren im Kronenbereich, die einen sehr hohen Pflegeaufwand erfordern.

Auch im Hinblick darauf, ob der Pilzbefall festgestellt wird oder nicht, die Vitalität ist anfällig und deshalb schwer einzuschätzen.

Somit ist das Vorhaben, diesen Mammutbaum zu erhalten mit einem sehr hohen finanziellen Aufwand verbunden, was die Wirtschaftlichkeit damit in Frage stellt.

Wir halten diesen Mammutbaum für bedingt förderungswürdig.

12) Untersuchungsergebnisse

12.]j Baumkenndaten Baum-Nr. 2

Baumart	Sequoiadendron giganteum - Mammutbaum
Stammdurchmesser	227 cm
Baumhöhe	24 m
Kronendurchmesser	16 m
Alter	ca. 180 Jahre
Lebenserwartung	mittelfristig



Dieser Mammutbaum steht im Bereich einer, zum größten Teil angeschütteten Fläche und zeigt deutlich schlechtere Vitalität.

13) Baumumfeld mit Wurzelwachstum und Bodenverhältnissen

Der Wurzelbereich hat für Bäume wesentliche Aufgaben:

- Verankerung der Pflanze im Boden
- Aufnahme von Wasser und Nährstoffen
- Speicherung von Reservestoffen -
Synthese für Wachstumsregulatoren
- Reaktionsort für Symbionten oder Lebensgemeinschaften

Die Bodenverhältnisse auf diesen Standorten unterscheiden sich stark von natürlichen Böden, wie z. B. im Wald.

An natürlichen Standorten stehen Bäume in einer Vegetationsgesellschaft und damit in vielfältiger Wechselwirkung zu ihrem Umfeld.

Die Standortsituation dieses Mammutbaumes ist gekennzeichnet durch eine weitgehend überfüllte aber offene Oberfläche.

Der Eintrag von Wasser und Nährstoffen ist damit sichergestellt.

Augenscheinlich wird die verbliebene Kronentraufe frei von Baumnadeln gehalten, so dass Humusschichten über Jahrzehnte hinweg, beseitigt wurden.

In vielen Bereichen hat sich eine Bodenmüdigkeit eingestellt, die auf zuvor beschriebene Ursachen zurückzuführen ist und sich in einem kümmerlichen Wachstum äußert.

Zu den Bodenmüdigkeit hervorrufenden Faktoren zählen neben einer allgemeinen Verarmung an Nährstoffen und Spurenelementen die Abgabe pflanzeneigener und toxisch wirkender Stoffe aus den Wurzeln sowie die Anhäufung von Krankheitserregern.



vermehrter Nadelfall durch Trockenstress

**14) Schadstufenkennzeichnung 3 - 4:
sehr stark geschädigt**

Vitalität und Kompensationsfähigkeit	:	2
Wachstumsphasen der Baumkrone	:	3
Differenzierung nach Schädigungsgrad	:	3 - 4
Lebenserwartung	:	mittelfristig

An diesem Mammutbaum sind deutlich eingeschränkte Funktionsmängel erkennbar, die einen schlechten Vitalitätszustand zulassen.

Neben einer sehr schütterten Feinaststruktur ist eine starke Vergreisung, das Absterben von Feinästen und Zweigen im äußeren Kronenbereich und eine größere Beeinträchtigung aller Funktionen festzustellen.

Ursache dieser vitalen Schwäche ist ein Schlauchpilz, Botryosphaeria dothidea, der als Schwächeparasit die verminderte Vitalität seines Wirtes ausnutzt.

Die befallenen Äste verbräunen von der Spitze her, was auch als sogenanntes Triebsterben bekannt ist.

Kann der Mammutbaum den Pilz abwehren, sterben im weiteren Verlauf die abfallenden Äste ab, was zu größeren Löchern in der Krone führen kann.

Kann der Baum die weitere Entwicklung des Pilzes nicht abwehren, können Rindennekrosen am Stamm und an den Ästen entstehen.

15) Arbotomuntersuchung

Zur besseren Darstellung des Ausmaßes der Holzfäule im Verhältnis zum Stammdurchmesser wurde eine Untersuchung mit dem Arbotom durchgeführt.

Das Arbotom misst die Durchlaufgeschwindigkeiten von Schallimpulsen durch den zu untersuchenden Baum.

Die Schallimpulse werden mittels Hammerschlag über Sensoren, welche mit Stahlstiften im Splintholz verankert sind, abgesandt und übertragen.

Gemessen wird die **Zeit**, welche der Schallimpuls von einem Sensor zu allen anderen benötigt. Aus den Laufzeiten errechnet das entsprechende Computerprogramm die Durchlaufgeschwindigkeiten.

Für jede Baumart gibt es charakteristische Laufzeiten.

Befinden sich Höhlungen oder Holzfäulen im Holzkörper werden diese typischen Durchlaufgeschwindigkeiten stark verlangsamt dargestellt.

ARBOTOM-Schalltomograph

Zerstörungsfreies Verfahren

ARBOTOM: Messprinzip

Messung der Geschwindigkeit eines mechanischen Impulses
Ausbreitung des Impulses im Holz ist bestimmt durch Dichte **und** E-Modul des
Holzes

- Fäule, Risse und Höhlungen verlängern die Impulslaufzeit und reduzieren somit dessen Geschwindigkeit

Aufbau eines Messnetzes **durch den Einsatz** von mehreren Sensoren

Farbige graphische Darstellung durch mathematisch-statische Auswertung im PC

Auswertung - Liniengrafik

in der Liniengrafik werden die Impulsgeschwindigkeiten relativ skaliert

- Automatisch vom Maximum zum Minimum
- Manuell nach Vorgabe von Minimum und Maximum

Auswertung - Flächengrafik

- f) Die Flächengrafik rechnet die gemessenen Werte auf die Fläche um g) Die Auflösung der Grafik ist durch die Anzahl **der** verwendeten Sensoren sowie den Umfang des Baumes bedingt
- h) Die Impulsgeschwindigkeit hängt von Dichte, dem **E-Modul und damit von der** Baumart ab
- i) Eine geringe Wertespreizung deutet auf insgesamt geringe Schäden hin
- j) Wichtig: Das ARBOTOM stellt die mechanische Schwächung des Baumes durch Fäule und Risse dar. Dadurch können sich Abweichungen vom optischen **Eindruck des Holzes ergeben.**

Die Farbscala ist bei dieser Messung:

lila - strukturell abgebautes Splintholz und/oder Höhlung
rot - vorhandene Splintholzstruktur aber abgestorben

gelb - Splintholzstruktur verfärbt aber fest
grün normales gesundes Splintholz

blau - Wundholzstruktur mit hoher **Festigkeit**

(siehe Anlage)



Zwischen den Sensoren befanden sich mehr oder weniger ausgeprägte Rindeneinwülbungen, die von der Software als Fäule interpretiert werden.

Da hier die Impulsübertragungsgeschwindigkeit herab gesetzt wird, erscheint die Holzdichte als Übertragungsmedium daher partiell verfälscht als Fäule.

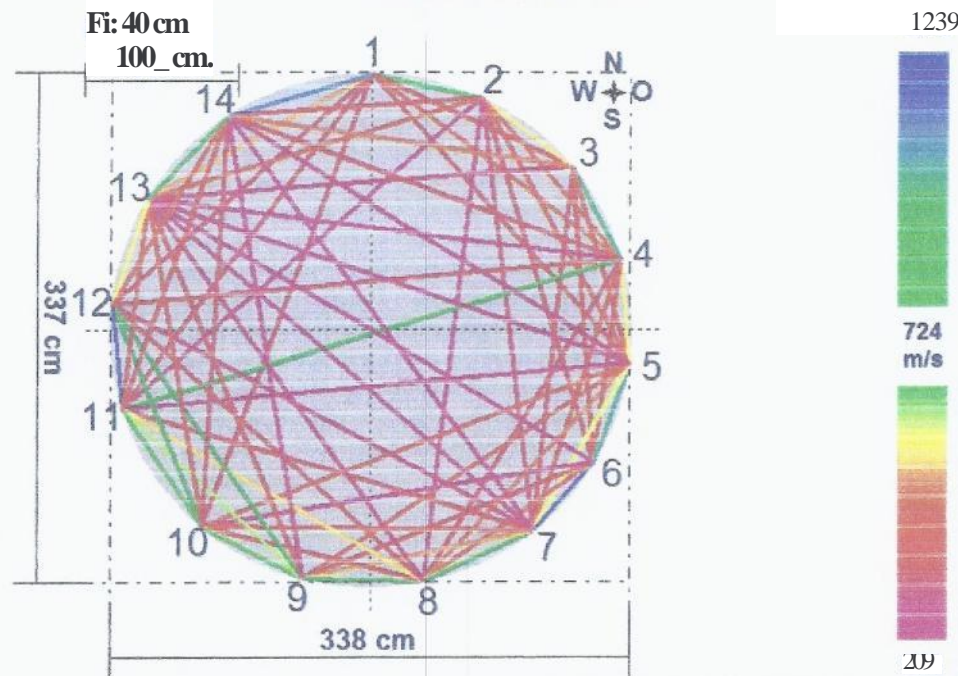
Dieser Bereich muss daher bei der Interpretation der Messergebnisse berücksichtigt werden.



Proiect: 2 Memmebäume in Hülsenbush
Ort Gummersbah

Baum: Mammutbaum
Baumatt Saduoiadendron

Datum 9/25'2013
Norden 0'
1239



Liniengraphik

Die Gesamtgraphik ergibt sich aus der Vielzahl der Einzelmessungen.

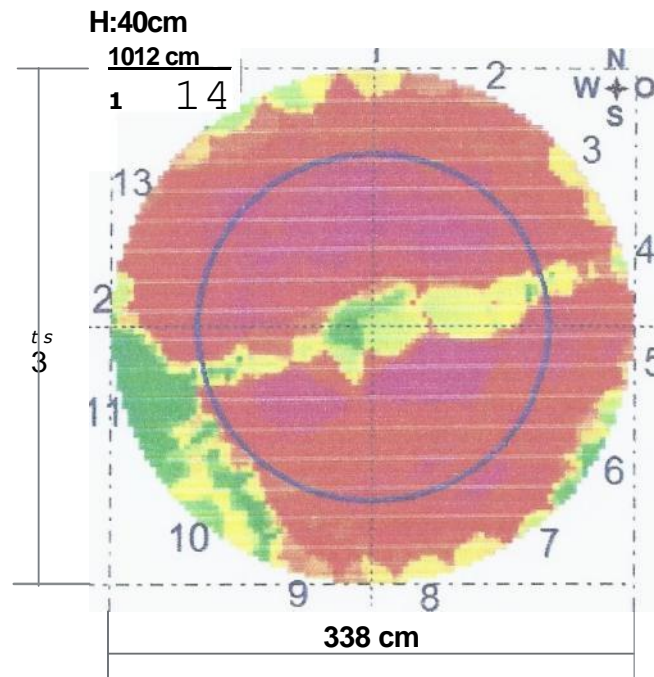
Wie an den charakteristischen Messwerten (grün, blau und orange dargestellt) erkennbar, befinden sich gesunde und massive Bereiche im äußeren Stammbereich.

verzögert dargestellt sind die Messergebnisse im Inneren des Stammes (rote und lila Darstellung).

Proiekt 2 Mammutbaume in Hüfsenbush
Ort Gummersbah

Baum Marnmutbaurn
Baumart Sequoiadendron

Datum: 9/25/2013
Norden. Oz'



Flächengraphik der Messung

In der Gesamtgraphik zeigt sich die einseitig ausgebildete Holzfäule. Im Bereich der Sensoren 2 bis 9, 12 und 13 sind die Messwerte verzögert dargestellt, hier befinden sich verschiedene Einwallungen.

Es sind jedoch noch ausreichend statisch wirksame Stammsegmente vorhanden.

16) Holzschäden im Wurzelanlauf- und Stammbereich



Stabil ausgeprägte Holzzuwächse sind zu einer geschlossenen Einheit verwachsen.



Im Stammbereich konnten verschiedene geschlossene Einwallungen festgestellt werden, die auf früher entstandene Verletzungen schließen lassen.



- Mammutbäume können Borkentiefen von 20
60 cm Stärke bilden.

17) Holzschäden im Kronenbereich



Der obere Kronenbereich setzt sich aus zwei gleichwertigen Stämmingen zusammen.



Erhöhte Bruchgefahr an schon überlasteten Starkästen



Überlastete Starkäste mit Längsrissen



Ein weiterer Längsriss an einem Starkast



Obereinanderliegende Starkäste mit Belastungsrissen



Weitere Starkaste mit Bruchpotential

18) Zusammenfassung

Aufgrund der Untersuchungen und den dabei gewonnenen Erkenntnissen und Messergebnissen, ist die Standsicherheit dieses Mammutbaumes zurzeit nicht gefährdet.

Mit dem Einsatz eines Schalltomographen konnten stabile Holzstrukturen festgestellt werden.

Bei den jetzigen Standortbedingungen, ist mit einem mittleren Vitalitätsabbau zu rechnen.

Im Kronenbereich befinden sich Holzschäden im Starkastbereich, welche überwiegend durch Wuchsanomalien, wie Unglücksbalken, entstanden sind.

Grundsätzlich zeigt dieser Mammutbaum einen artgerechten und geschlossenen Habitus.

Allerdings ist aufgrund seiner Holzstruktur immer wieder mit sogenannten Sprödbrüchen zu rechnen. Letztendlich entsteht das eigentliche Bruchversagen durch Wind- und Sturmereignisse oder entsprechende Hebelkräfte.

Problematischer scheint der Umgang mit dem vorherrschenden Trockenstress und dem dann auftretenden Schlauchpilz, *Botryosphaeria dothidea*, zu sein.

Um den Infektionsdruck zu reduzieren, besteht die Möglichkeit die befallenden Äste und Zweige abzuschneiden.

Diese Maßnahme verhindert auch das Vordringen des Pilzes zum Stamm hin und verbessert die Baumvitalität.

Gerade dieser Baum sollte eine Revitalisierung durch bodenverbessernde Maßnahmen erfahren.

Mit dem Einsatz von Vitanal kann eine Bodenverbesserung im Gießverfahren realisiert werden. (Infos über www.vitanal.net)

Erhebliche Abgrabungen haben zu Wurzelverlusten geführt, so dass eine Versorgung mit Wasser und Nährstoffen nicht mehr gewährleistet scheint.

Die Folge sind, z. B. Trockenstresssituationen, bei denen ein Großteil der Benadelung abgeworfen wurde.

19) Maßnahmen

Neben einer 6 monatigen Regelkontrolle sollte die Entwicklung des Pilzbefalls nach fünf Jahren überprüft werden.

Maßnahmen zur Herstellung der Verkehrssicherheit sind angebracht und sollten im Rahmen einer Kronenpflege und dem Einkürzen von Kronenteilen erfolgen.

Sämtliche Maßnahmen sollten auf Grundlage der ZTV-Baumpflege von ausgebildeten Baumpflegerern durchgeführt werden.

Zur Revitalisierung des Baumes sollte der Bodenaktivator "Vitanal" eingesetzt werden, um Trockenstresssituationen und den entstandenen Wurzelverlust zu kompensieren.

Weitere Abhilfe schafft einfaches wässern, was bei längeren Trockenphasen und auch im Winter für immergrüne Pflanzen eine sinnvolle Ergänzung ist.

20) Kosten der Kontroll- und Pflegemaßnahmen für Baum 2 in den nächsten 15 Jahren

20.1) Ersterstellungskosten

Arbeiten in Seilklettertechnik

8 Stunden Kletterkolonne je Stunde 120,00 € x 5 = 960,00

Bubsteigereinsatz/Baumpfleger

30 m Arbeitshöhe für 8 Stunden

je Stunde 85,00 € x 8 = 680,00 €

Übertrag:

1.640,00 €

Obertrag: 1.640,00 E

LKW mit Holzhacker/Bedienung
für 8 Stunden je Stunde 70,00 € x 5 = 560,00 €

Kosten für das Säubern der vom Pilz
befallenden Äste und Zweige im
Kronenbereich im Rahmen der
Sofortmaßnahmen Pauschal 800,00 €

Lieferung und Einbau von 150 Liter
Vitanal - Baumsanierung, durch eine
Baumpflegerfirma je Liter 6,50 € 975,00 E

Bauüberwachung der Pflegemaßnahmen
durch einen Gutachter, der auch die
Preiseinholung, Beauftragung und
Abrechnung für den Bürgerverein
abwickelt Pauschal 650,00 E

Erstherstellungskosten Gesamt -----
4.625,00 €

**19.2) Weitere Pflege- und Gutachterkosten in den
nächste 15 Jahren**

Lieferung und Einbau von 150 Liter
Vitanal - Baumsanierung, durch eine
Baumpflegerfirma im Januar 2015 je Liter 6,50 €
9
75,00 E

Lieferung und Einbau von 150 Liter
Vitanal - Baumsanierung, durch eine
Baumpflegerfirma im Januar 2016 -----
Übertrag: 1.950,00 €

Übertrag:		1.950,00 €
9 Regelkontrollen nach FLL - Baumkontrollrichtlinie für 5 Jahre	ä 90,00 €	810,00 €
Arbotommessungen nach 5 Jahren, einschließlich einer Regelkontrolle	Pauschal	350,00
Pflegekosten nach 5 Jahren, Baumpflegerkolonne mit LKW/Holzhacker für 8 Stunden	je Stunde 125,00 € x 8 =	1.000,00 €
Bauüberwachung der Pflegemaßnahmen durch einen Gutachter, der auch die Preiseinholung, Beauftragung und Abrechnung für den Bürgerverein abwickelt	Pauschal	650,00 €
9 Regelkontrollen nach FLL - Baumkontrollrichtlinie für weitere 5 Jahre	ä 100,00 €	900,00 €
Arbotommessungen nach 10 Jahren, einschließlich einer Regelkontrolle	Pauschal	375,00 e
Pflegekosten nach 10 Jahren, Baumpflegerkolonne mit LKW/Holzhacker für 8 Stunden	je Stunde 130,00 € x 8 =	1.040,00 €
9 Regelkontrollen nach FLL - Baumkontrollrichtlinie für weitere 5 Jahre	ä 110,00 €	990,00 €
Arbotommessungen nach 15 Jahren, einschließlich einer Regelkontrolle	Pauschal	400,00 €
Übertrag:		8.465,00 €

Übertrag: 8.465,00

Pflegekosten nach 15 Jahren,
Baumpflegerkolonne mit LKW/Holzhammer
für 8 Stunden je Stunde 135,00 € x 8 = 1.080,00 €

Kosten für ein Endgutachten, zur
Überprüfung einer eventuellen
Verlängerung des Vertrages über
15 Jahre hinaus Pauschal 850,00 €

Summe weitere Kosten 10.395,00 €

19.3) Kostenzusammenstellung

Erstherstellungskosten 4.625,00 €
Pflegekosten für 15 Jahre 5.070,00 €
Gutachterkosten 5.325,00 €

Nettobetrag 15.020,00 €

19 MWST 2.853,80 €

Bruttobetrag 17.873,80 €
=====

20) Fazit

Dieser Mammutbaum zeigt keine ausreichende Lebensfähigkeit (Vitalität) und hat somit Aussichten, auf eine eher mittelfristige Lebenserwartung.

Neben einem sehr erheblichen Pflegerückstand besitzt dieser Mammutbaum eine Fülle von Bruchgefahren im Kronenbereich, deren Beseitigung einen sehr hohen Pflegeaufwand erfordert.

Selbst bei Durchführung der vorgeschlagenen Kontroll- und Pflegemaßnahmen erscheint es fraglich, ob dieser Mammutbaum über einen solch langen Zeitraum erhalten werden kann.

Somit ist das Vorhaben, diesen Mammutbaum zu erhalten, nicht nur mit einem sehr hohen finanziellen Aufwand verbunden, sondern auch hier gilt es, die Wirtschaftlichkeit zu überprüfen und den Zusammenhang zur fehlenden Lebensfähigkeit herzustellen.

Wir halten diesen Mammutbaum für nicht förderungswürdig.

21) Kostenzusammenstellung für beide Bäume

Baum 1:

Erstherstellungskosten		4.300,00 €
Pflegekosten für 15 Jahre		3.770,00 €
Gutachterkosten		5.325,00 €
	Nettobetrag	13.395,00 €
	19 MWST	2.545,05 €
	Bruttobetrag	15.940,05 €

Baum 2:

Erstherstellungskosten		4.625,00
Pflegekosten für 15 Jahre		5.070,00
Gutachterkosten		5.325,00 €
	Nettobetrag	15.020,00 €
	19 MWST	2.853,80 €
	Bruttobetrag	17.873,80 €

Gesamt für beide Bäume:

Erstherstellungskosten		8.925,00 g
Pflegekosten für 15 Jahre		8.840,00 E
Gutachterkosten		10.650,00 E
	Nettobetrag	28.415,00 €
	19 MWST	5.398,85 €
	Bruttobetrag	33.813,85 g

22) Literaturnachweis

Buch : Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle
Autoren: Lothar Wessolly und Martin Erb
Verlag : Patzer Verlag
ISBN : 978-3-87617-093-0

Buch : Baumstatik
Autor : Günter Sinn
Verlag : Haymarket Media
ISBN : 978-3-87815-200-2

Buch : Baumkronen
Autor : Andreas Roloff
Verlag : Ulmer (Eugen)
ISBN : 978-3-80013-193-8

23) Schlussbemerkung

Das Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen objektiv und unparteiisch erstellt. Grundlage für die Untersuchung ist der heutige Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis der Fachrichtung Baumpfleger.

Brüggen, den 14. Oktober 2013

erstellt durch

Karl Behnke
Baumpfleger GmbH

gez. Karl Behnke

Baumpathologisches Büro Dr. S. D. Ferner

Baumgutachten • Gehölzkrankheiten • Gehezwertermittlung • Wurzelbestimmungen • Holzanalysen
Umweltanalysen • Schimmeuzenese • Baumkontrollen • Fortbildungen • ArborConsulting Caspar-
Schrenk-Weg 2, 79117 Freiburg; Tel: 0761/2927725; Fax: 0761/3630768; servicebaurn-bathologie.de

Baumpathologisches Büro, Caspar-Schrenk-Weg 2, 79117 Freiburg

An
Behnke Baumpflege GmbH
Lüttelbacher Straße 114

41379 Brügglen

Freiburg, den 14.10.13

Pilz Identifikation

Sehr geehrter Herr Behnke,
mit schriftlichem Auftrag vom 07.10.13 baten Sie unser Büro darum die von Ihnen
eingesandten Proben hinsichtlich Befalls durch *Botryosphaeria dothidea*
labortechnisch zu untersuchen. Bei den Proben handelte es sich um abgestorbenes
und noch vitales Zweigmaterial zweier Riesenmammutbäume.

Analyse

Alle von Ihnen eingesandten Äste und Zweige wurden unter einem Binokular
(Leica EZ41-1D 8-35x) nach Auffälligkeiten untersucht.

Bei Baum Nr. 1 konnten relativ schnell eindeutige Anzeichen eines Befalls durch eine
Botryosphaeria **Art** festgestellt werden. Mehrfach wurden Stellen mit Harzaustritt
gefunden (**Abb. 1**), was typisch für einen Befall durch *Botryosphaeria dothidea* bei
Riesenmammutbäumen ist (KEHR, 2004; **CECH & TOMICZEK**, 2013). Auch die
Pyknidien der Nebenfruchtform *Dothiorella aescoli* konnten mehrfach beobachtet
werden (**Abb. 2**).

irritierender Weise konnten an dem Probenmaterial des Baumes Nr. 2 keine
Anzeichen eines Befalls durch *Botryosphaeria* sp. gefunden werden. Wenn die
beiden Bäume benachbart stehen sollten, dann wäre eine Infektion beider sehr
wahrscheinlich. Dass keine Anzeichen eines *Botryosphaeria* sp. Befalls gefunden
wurden kann auch an der Beschaffenheit der Probe gelegen haben. Während bei

Probe 1 auch stärkere Zweige mitgeliefert wurden, waren die Zweige bei Probe Nr. 2 sehr jung. Typische Befallszeichen wie Harzaustritt zeigen sich aber eher an stärkeren Zweigen. Um eine Fruktifikation eines eventuell doch vorhandenen Pilzes zu provozieren, wurden diese Proben für 7 Tage in einer Feuchtekammer bebrütet. Nach 7 Tagen wurden die Proben erneut untersucht. Ohne positiven Befund hinsichtlich *B. dothidea*.

Dafür konnten aber vereinzelt Einstichstellen an den Nadeln gefunden werden (**Abb. 3**). Auch der vermeintliche Verursacher konnte fotografiert werden (**Abb. 4**). Leider gelang es uns nicht die Art zu bestimmen, da unsere Recherchen keinen Treffer ergaben. Es handelt sich aber höchstwahrscheinlich nicht um eine wirtspezifische Laus Art, da auch in den internationalen Datenbanken keine „schädliche“ Laus Art auf *Sequoiadendron giganteum* beschrieben wird. Ohnehin ist es unwahrscheinlich, dass diese ganze Triebe (und dazu auch nur vereinzelt) zum Absterben bringt.

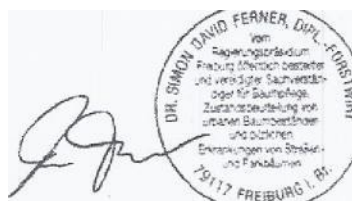
Fazit

Der Befall durch *B. dothidea* kann für Baum Nr. 1 bestätigt werden. An den zur Verfügung stehenden Proben von Baum Nr. 2 konnten keine Anzeichen von *B. dothidea* gefunden werden,

Auf der Insel Mainau (Bodensee) konnte der Befall durch diese Pilzart auch an älteren Exemplaren deutlich reduziert werden. Hierzu wurden zum Einen alle befallenen Äste entfernt und entsorgt, und zum Anderen für eine ausreichende Bodenfeuchte gesorgt (Wässerungssystem, Entfernung des Rasens unter der Kronentrauffläche). Die Gattung *Botryosphaeria* sp. befällt insbesondere durch Trockenheit geschwächte Gehölze. Insbesondere bei sehr hohen Temperaturen zeigt diese Pilzart gesteigertes Mycelwachstum.

Falls Sie noch Fragen zu der Untersuchung haben sollten, können Sie mich gerne anrufen.

Mit besten Grüßen



D. Ferner



Abb. 1: Beispiel Harzaustritt



Abb 2: Beispiel Fruchtkörper *s. dothidea*

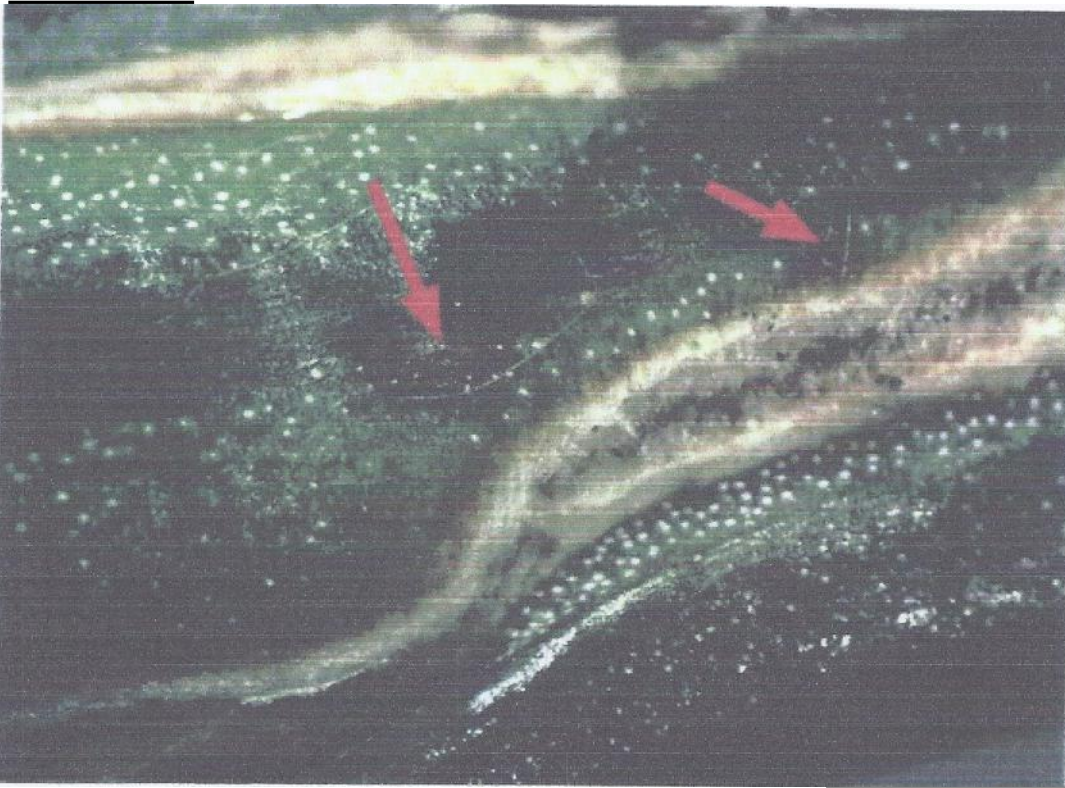


Abb. 3: Beispiel Einstichstellen an Schuppen



Abb. 4: vermeintlicher Täter